

JAKI ODBIORNIK KUPIĆ

Z JAROSŁAWEM BOSYM,
kierownikiem projektu ASG-EUPOS,
rozmawia Jerzy Przywara

FOT. JERZY PRZYWARA

JERZY PRZYWARA: Co oznacza 99-procentowa dostępność sieci ASG-EUPOS?

JAROSŁAW BOSY: Należy rozumieć to w ten sposób, że o dowolnej porze 99 na 100 użytkowników musi mieć dostęp do wszystkich serwisów systemu na terenie całego kraju. Do tego dochodzi niezależny od nas czynnik w postaci pośrednika, jakim jest operator sieci komórkowej. GU-GiK nie dysponuje własnym medium do transmisji danych czy poprawek, dlatego korzystamy z transmisji GSM z użyciem protokołu GPRS. Z założenia system jest otwarty dla wszystkich operatorów. To jedyny przetestowany sposób transmisji dla tego typu systemów.

Wydajność GPRS, zwłaszcza poza obszarami wielkich miast, jest jednak niewielka.

Zaraz po uruchomieniu stacji przystąpiliśmy do wykonania analizy wskazującej obszary na terenie kraju, gdzie mogą być kłopoty z poprawnym wyznaczeniem współrzędnych oraz dostępnością sygnału GSM. Właśnie trwa kampania, która ma to zweryfikować. Jeżeli po testach okaże się, że są problemy z dostępnością sygnału jakiegoś operatora sieci komórkowej, oczywiście poinformujemy go o tym i będziemy próbowali znaleźć jakieś rozwiązanie.

W praktyce geodeci korzystający z poprawek ze stacji referencyjnych używają kilku kart SIM różnych operatorów. W zależności od rejonu kraju i dostępności sygnału po prostu zmieniają karty. Z pewnością będą też pola, których nie obejmuje żaden sygnał operatorów. W takich przypadkach przy pomiarach trzeba będzie posłużyć się modulem

Dr hab. inż. JAROSŁAW BOSY, prof. nadzw. – pracownik Zakładu Geodezji i Geodynamiki Instytutu Geodezji i Geoinformatyki Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu. W roku 2006 został powołany na przewodniczącego zespołu ekspertów, a w roku 2007 objął funkcję kierownika projektu „Wielofunkcyjny system precyzyjnego pozycjonowania satelitarne ASG-EUPOS”, realizowanego przez Główny Urząd Geodezji i Kartografii. Jest specjalistą w zakresie geodezji satelitarnej.

postprocessingu i między innymi

dlatego będzie on utrzymywany. Poza tym w geodezji zawsze istnieje alternatywa. Wykorzystując ASG-EUPOS, możemy w pobliżu obszaru, na którym wykonujemy pomiary, wyznaczyć punkty osnowy pomiarowej, a następnie rozbudować tę konstrukcję i realizować pomiary geodezyjne tachimetrem.

Warunki pomiaru z wykorzystaniem danych z jednej stacji są dość restrykcyjne. Dlaczego?

Poprawka z pojedynczej stacji jakościowo odbiega od pozostałych oferowanych poprawek, które mają charakter powierzchniowy. Poprawki te są bowiem weryfikowalne na poziomie systemu, który interpoluje je z wielu stacji. Możemy tę sytuację porównać do ciągu dwustronnie nawiązanego. Natomiast poprawki z pojedynczej stacji to zwykły bagnet – nie ma w nim elementu kontrolnego. Z poziomu systemu widzimy tylko, kto i z jakiej stacji dostał korektę.

Dlatego w projekcie wytycznych technicznych są pewne ograniczenia dotyczące korzystania z poprawki z pojedynczej stacji. To, co jest dobre do pracy w układzie 1965, a mianowicie transformacja na punkty łączne, w układzie 2000 nie powinno być używane. Chcemy rozpowszechnić wśród użytkowników korzystanie z poprawek powierzchniowych.

A co będzie, jeśli jedna stacja wysiądzie?

W przypadku wyłączenia jednej stacji w serwisie powierzchniowym następuje rekonfiguracja sieci i poprawkę oczywiście otrzymamy. Poprawki powierzchniowej nie zagwarantujemy tylko wtedy, jeśli w danym rejonie nastąpi awaria kilku stacji jednocześnie, ale trudno sobie taką sytuację wyobrazić. Nawet w przypadku braku zewnętrznego zasilania możemy podtrzymywać stację przez trzy doby.

Kto jest personalnie odpowiedzialny za poszczególne stacje?

Na każdej stacji budowanej przez GUGiK jest odpowiednio przeszkolona osoba do jej dozoru. Ponieważ stacje są widoczne z poziomu centrum zarządzającego w Warszawie i Katowicach, możemy sprawdzić, który element nie pracuje prawidłowo i wtedy zadziałać. Jeżeli jest to awaria łączy, interweniuje my u dostawcy. Jeżeli problem dotyczy urządzeń na stacji, to informujemy wykonawcę systemu. A jeżeli to tylko kwestia wciśnięcia jakiegoś przycisku, wkracza nasz operator na stacji.

Czy to znaczy, że w Centrum Zarządzającym przy ul. Olbrachta w Warszawie ktoś będzie dyżurował 24 godziny na dobę?

Zakładamy, że do systemu jest zdalny dostęp, w związku z czym nie ma potrzeby zapewnienia całodobowej obecności administratora systemu w centrum zarządzającym. Pracujemy obecnie nad odpowiednimi procedurami, między innymi nad szóstym serwisem – Pomoc techniczna. Dużą część mechanizmów administrowania mamy już gotowych, jak chociażby powiadamianie o usterkach. Budujemy zespół i przydzielamy zadania poszczególnym osobom. To kwestie określenia kompetencji, przyznania uprawnień w dostępie do systemu, zapewnienia odpowiedniej wymiany informacji i dublowania funkcji oraz opracowania procedur prowadzących do podjęcia właściwej decyzji w przypadku awarii.

Jaką funkcję pełnić ma centrum w Katowicach?

Docelowo zakładamy, że podzielimy zadania między oba centra zarządzające. Z Warszawy nadawane będą serwisy czasu rzeczywistego, a także postprocessing. Centra zarządzające w Warszawie i Katowicach są względem siebie w zakresie świadczonych usług całkowicie redundantne. 30 maja wyłączyliśmy system ASG-PL prowadzony w Katowicach. Jednak pewne jego elementy chcemy zmodyfikować i przenieść do nowego systemu, na przykład monitorowanie całej sieci. Mamy tę możliwość z chwilą włączenia (8 czerwca) do sieci europejskiej European Permanent Network wszystkich dwufunkcyjnych stacji (GPS/GLONASS).

Ile jest takich stacji?

8 nowych i 8 funkcjonujących od wielu lat na uczelniach i w instytucjach badawczych. Te stare nie były jednak równomiernie rozmieszczone na terenie kraju, i nie dawały odpowiedniej repre-

zentatywności, jeżeli chodzi o przeniesienie układu, jak chociażby 11 punktów w sieci EUREF-POL. Zdecydowaliśmy, że uzupełnimy te osiem stacji o dodatkowe i będziemy mieli dwie formy połączenia z Europą, jeśli chodzi o układ odniesień.

Jak zostało określone położenie punktów tej sieci?

Położenie to wyznaczono w wyniku jednolitego wyrównania w nawiązaniu do grupy stacji permanentnych, które działają nieprzerwanie od 10-15 lat i dla których znamy zmiany współrzędnych w tym okresie. Te stacje zostały wybrane z obszaru okalającego Polskę, do nich zostały dołączone polskie stacje EPN. Dwutygodniowa kampania pomiarowa wykonana w lutym 2008 obejmowała stacje EPN i działające wtedy stacje ASG-EUPOS (razem 107 stacji) i posłużyła wykonawcy systemu do wyznaczenia współrzędnych punktów sieci w systemie ETRS89. Pozostałe stacje po uruchomieniu miały wyznaczane współrzędne w tym systemie w nawiązaniu do stacji EPN z kontrolą na funkcjonujących już stacjach ASG-EUPOS.

Obecnie GUGiK jest w trakcie odbioru drugiej kampanii pomiarowej, której zadaniem jest integracja sieci wszystkich 98 stacji ASG-EUPOS z osnową podstawową kraju w nawiązaniu do tej samej grupy stacji EPN co poprzednio. Mogliśmy, oczywiście, wprowadzić ASG-EUPOS jako zupełnie nową sieć, która przenosi układ odniesienia, ale to byłoby w pewnym sensie „zamach na starą osnowę”. Nasza idea jest więc taka, żeby najpierw zintegrować sieć ASG-EUPOS z osnową podstawową, a potem stopniowo schodzić w dół.

To, co jest niezwykle istotne przy korzystaniu z naszej sieci, to fakt, że użytkownik dostaje nie tylko współrzędne pomierzonego punktu, ale także jego charakterystykę dokładnościową.

To jest, oczywiście, dokładność względna.

W geodezji zawsze współrzędne wyznaczamy względem punktu albo grupy punktów nawiązania. W ASG-EUPOS obowiązuje ta sama zasada. Użytkownik dostaje informację o tym, z jaką dokładnością wykonał pomiar. Jeżeli bierze poprawkę z pojedynczej stacji, to względem tej stacji jako punktu odniesienia, jeżeli korzysta z poprawki powierzchniowej, to względem grupy stacji.

W jakim układzie się to odbywa?

Dzisiaj obowiązuje nas rozporządzenie z 8 sierpnia 2000 roku, zgodnie z którym

obowiązuje układ EUREF89 (ETRF89) i w tym układzie wyznaczaliśmy współrzędne w pierwszej kampanii. Dla Europy obowiązuje system ETRS89, który także wprowadziliśmy w projekcie nowelizacji rozporządzenia Rady Ministrów z 8 sierpnia 2000 r. w sprawie państwowego systemu odniesień przestrzennych. System ETRS89 może mieć wiele realizacji. Te realizacje to są układy na jakieś epoki. Pierwotne założenie było takie, że płyta, na której leży Europa, jest sztywna, w związku z czym ruchy własne stacji są zerowe. Ale po kilkunastu latach obserwacji okazało się, że tak nie jest. Gdy od wektora ruchu stacji odejmiemy ruch płyty, to zostaje jeszcze wektor „resztowy”. Na obszarze Polski jest on bliski zera (średnio ok. 0,05 mm/rok), ale we Włoszech osiąga nawet centymetr/rok, w związku z czym po kilku latach współrzędne się tam dezaktualizują. Dlatego w krajach południowych już zrezygnowano z pierwszej epoki, którą była realizacja na rok 1989 (czyli ETRF 89 albo EUREF 89).

Ale mamy już rok 2008.

W związku z czym w Europie obowiązującą aktualnie realizacją systemu ETRS89 dla serwisu permanentnego EPN jest ETRF 2005, a epoką odniesienia rok 2000. Naszym kolejnym zadaniem jest właśnie sprawdzenie, czy współrzędne z realizacji na rok 1989 są nadal aktualne, innymi słowy, czy ich zmiany nie przekraczają dokładności osnowy podstawowej. I te prace są obecnie realizowane. Bo gdyby się okazało, że POLREF, czyli sieć, na której bazują wszystkie pomiary geodezyjne w Polsce, zmieniła swoje współrzędne o ponad 3 cm, to mielibyśmy spory problem. Musielibyśmy z epoki 1989 przejść do epoki aktualnej i przeliczyć cały zasób. W tej chwili trwa odbiór drugiej kampanii i wstępne wyniki takiego zagrożenia nie pokazują. Nasza sieć spełnia nie tylko wymogi standardów zewnętrznych (konieczność realizacji w systemie ETRS 89), ale i projektu nowelizacji rozporządzenia z sierpnia 2000 r. o systemie odniesień przestrzennych. Nawiasem mówiąc, jest to najlepszy moment, żeby zinventaryzować osnowę podstawową kraju.

Jak wygląda przechodzenie na układ 2000 w powiatach?

Podstawowa osnowa kraju jest w gestii GUGiK i zawiaduje nią CODGiK, natomiast osnowa szczegółowa drugiej klasy została w 2000 roku zgodnie z ustawą *Prawo geodezyjne i kartograficzne* z CODGiK przekazana starostom. Pro-

blem w tym, że starostowie uzupełniali tę osnovę, ale wyniki nie zawsze przekazywali do centralnego ośrodka (choć było takie zalecenie). Powstały więc praktycznie dwa zasoby na poziomie osnovy szczegółowej, które nie są ze sobą spójne. Gdyby przeliczenia do układu 2000 (i 1992) zrealizowali na bazie spójnego materiału, jakim jest osnowa podstawowa i szczegółowa II klasy, która jest w CODGiK na bieżąco weryfikowana, to mielibyśmy zgodność z wyznaczeniami współrzędnych 2000 z ASG-EUPOS. Natomiast jeżeli starosta prowadził osnovę drugiej klasy, stosując techniki klasyczne, i nie przekazał jej do CODGiK, to, niestety, mogą być różnice we współrzędnych wyznaczanych klasycznie i systemem ASG-EUPOS.

Dlatego GUGiK będzie zalecał, żeby przed przeliczeniem zasobu do układu 2000 przeprowadzić weryfikację osnovy drugiej klasy. Można to zrealizować z wykorzystaniem systemu ASG-EUPOS. Powiaty, które się na to zdecydują, uzyskają informację, czy ich zasób jest spójny z tym, co jest przechowywane w CODGiK.

A jak to jest z geoidą? Mamy odpowiedni model czy nie?

Na geoidzie z 2001 roku dla terenów przygranicznych było bardzo dużo ekstrapolacji, bo brakowało punktów zewnętrznych. Poczyniono więc pewne poprawki w samym modelu i dodano niezbędne punkty przygraniczne. Modelem tym – noszącym nazwę GEOIDA2007 – dysponuje obecnie GUGiK. Jeśli zostanie przyjęty projekt nowelizacji rozporządzenia z 8 sierpnia 2000 r. w sprawie państwowego systemu odniesień przestrzennych, model ten – włączony w postaci załącznika – stanie się standardem.

Ale przecież ten model był już dawno opublikowany.

Ale tylko jako załącznik do instrukcji, która ma charakter „zalecanej” (G-2 z 2002 roku). Każdy może więc powiedzieć: ja mam lepszy model. W związku z tym skupiliśmy się na tym, żeby upublicznić model poprawionej geoidy 2001 w postaci siatki. Każdy będzie mógł z niego skorzystać, używając prostych funkcji interpolacyjnych.

Podobno potrzebujemy jednak geoidy centymetrowej?

Jej realizacja to byłoby kolejne zadanie. Co prawda kilka lat temu był grant, który miał na celu budowę geoidy centymetrowej, ale GUGiK nie ma w zasobie tego produktu. Zarówno obecny, jak

i poprzedni główny geodeta kraju stawiali to zadanie jako priorytetowe dla uporządkowania osnovy. Najpierw planujemy jednak załatwić sprawy związane ze stworzeniem osnovy zintegrowanej.

Czyli XYZ plus g?

XYZ to jest osnowa trójwymiarowa i tę już zbudowaliśmy. Obecnie chcemy obok punktów ASG-EUPOS zastabilizować punkty główne, na nich wykonać pomiary GPS, niwelacyjne i grawimetryczne na poziomie dokładności osnovy podstawowej. Antena na punkcie ASG-EUPOS stałaby się wtedy ekscentrem.

Jakie jest zainteresowanie użytkowników siecią ASG-EUPOS?

System został otwarty dla wszystkich użytkowników 2 czerwca 2008 roku. W ciągu kilku dni w systemie zarejestrowało się tysiąc użytkowników. Większość z nich to firmy geodezyjne.

A szkolenia dla pracowników ODGiK są dopiero planowane.

Faktem jest, że najpierw daliśmy do ręki technologię, aby wszyscy się z nią zapoznali, zaczęli mierzyć i zobaczyli jej przewagę. Przecież nie mogliśmy powiedzieć, że nie będziemy mierzyć w technologii GPS, dopóki nie przeszkolimy pracowników w ośrodkach. Poza tym obowiązują nas procedury i ustalona kolejność realizacji poszczególnych etapów projektu. Szkoleń jest coraz więcej, nie tylko realizowanych przez GUGiK, chociażby ostatnio w Łodzi na temat przyjmowania do zasobu materiałów z pomiarów ASG-EUPOS. A w Warszawie odbyło się spotkanie przedstawicieli GUGiK z geodetami powiatowymi w CODGiK w sprawie projektu wytycznych technicznych G.1.12.

To ostatnie pokazało, że problemem może być tabelka z wynikami pomiaru oddawana przez wykonawcę do ODGiK.

Nie mam wątpliwości, że materiał, który geodeta dostarczy do ośrodka z pomiarów RTK, będzie materiałem kompletnym, ale ponieważ w projekcie nie jest dokładnie napisane, co jest czym, to rodzi się opór wśród urzędników.

Jeśli chodzi o wspomnianą tabelkę, to sądzę, że sprawa leży po stronie dystrybutorów sprzętu, którzy muszą dostosować software odborników, a raczej kontrolerów polowych, do warunków polskich. Kilkanaście lat temu mierzyliśmy tachimetrami komunikującymi się z nami w różnych językach, tylko nie w polskim. Dzisiaj nikt nie kupi instrumentu, który nie ma spolszczonego menu. Nawet samo oprogramowanie jest

odpowiednio dostosowane do metodyki pomiarów realizowanych w Polsce. Tak było również z oprogramowaniem GIS-owym. Przecież na początku mieliśmy w nim wszystkie układy współrzędnych, tylko nie polskie. Podobną ewolucję przejdzie sprzęt GPS i oprogramowanie do niego. Wydaje mi się, że jesteśmy na etapie osławiania się z tą technologią i że wejdzie ona do praktyki bez większego problemu. Zresztą już dzisiaj oferowane są systemy zintegrowane: tachimetr plus GPS i jeden pakiet oprogramowania prowadzący użytkownika za rękę.

A jak wyglądają możliwości korzystania z systemu przez inne branże?

Dla użytkowników niegeodezyjnych system będzie bazą do budowania aplikacji. Generalnie przewidujemy użytkowników korporacyjnych, którymi są duże instytucje, i to zarówno publiczne, jak i prywatne. Na przykład w centrum zarządzania flotą dla straży pożarnej, pogotowia itd. głównym elementem jest dynamiczna mapa. Aby uporządkować pozycjonowanie na tej mapie, i to z dużą precyzją, dajemy im odpowiednią usługę, a oni ją rozprowadzają u siebie.

Jednym z takich klientów może być Agencja Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa. Wiadomo, że podczas kontroli na miejscu wykonywane są pomiary GPS. Odborniki korzystają z korekty różnicowej pobranej z satelitów geostacjonarnych (EGNOS), ale pracują w układzie, który nie jest związany z układem państwowym, jak to jest możliwe w przypadku ASG-EUPOS. Zatem nic prostszego, jak „podpiąć” je do naszego systemu. Będą z tego dwie korzyści: łatwiej dostępna korekta różnicowa (bo EGNOS to niskie satelity, które mają dużo zasłonięć) i spójne wyniki w państwowym układzie odniesienia, w dodatku z podaną przez system dokładnością wyznaczenia punktu względem punktów osnovy podstawowej.

Zadanie, które w tej chwili stoi przed GUGiK, to podpisanie porozumień o udostępnieniu systemu innym jednostkom centralnym, które mogą na bazie systemu ASG-EUPOS budować własne aplikacje.

A jeszcze inne zastosowania?

Sądzę, że ASG-EUPOS powinna być zespólna np. z systemami nawigacji pojazdów. Teraz sytuacja wygląda tak, że kierowca jedzie według wskazań GPS, ale tylko dlatego, że jego software wciąż poprawia pozycję samochodu. Rozwiązaniem jest wysyłanie korekty drogą radiową, np. przez RDS. System ASG-

-EUPOS jest do tego przygotowany, musi tylko zaistnieć potrzeba uruchomienia takiej usługi. Z pewnością będą prowadzone w tej sprawie rozmowy z tymi, którzy zajmują się nawigacją pojazdów. Tak funkcjonują już w Europie systemy nawigacyjne wysyłające dodatkowo informacje o sytuacji na drodze.

Innym działem, w którym widzimy możliwość zastosowania ASG-EUPOS, jest precyzyjne rolnictwo powszechne już w takich krajach, jak Holandia czy USA. Mieliśmy nawet w tej sprawie pytania od właścicieli farm na Pomorzu. O wykorzystaniu systemu rozmawialiśmy też m.in. z Urzędem Morskim w Gdyni, dla którego bardzo istotna jest precyzyjna nawigacja w obrębie Zatoki Gdańskiej. Stacje należące do Urzędu Morskiego dają korektę DGPS, ale do prac związanych z pogłębianiem torów wodnych czy basenów portowych potrzebne są pomiary RTK. My mamy korektę RTK, a oni – doskonałe łącza radiowe do jej rozprowadzania. Możemy włączyć ich stację do systemu ASG-EUPOS i na bazie grupy stacji przekazać via internet korektę do UM. Urząd Morski na potrzeby nawigacji musi jednak przekazać więcej informacji o stanie systemu GPS. Mogliby zatem otrzymać korektę wzbogacić dodatkowymi informacjami i dalej jako autoryzowaną przez siebie usługę rozprowadzić, wykorzystując swoje środki komunikacji radiowej. Rozmawialiśmy również z KGHM. Są zainteresowani ASG-EUPOS, bo na dużych obszarach prowadzą pomiary deformacji. Ogólnie rzecz ujmując, prędzej czy później taki instytucjonalny, korporacyjny

użytkownik stanie się odbiorcą naszych serwisów, na których będzie tworzył własne rozbudowane systemy.

Czy niekorporacyjny użytkownik, taki Kowalski, też skorzysta z systemu?

Jeżeli jest np. zapalonym turystą i ma odbiornik, który pracuje w trybie różnicowym i jest wyposażony w modem GSM, to z pewnością tak. Kowalski skorzysta jednak bardziej pośrednio poprzez usługi, o których mówiłem wcześniej.

Jak będzie z odpłatnością za serwisy ASG-EUPOS?

Nie do mnie należą decyzje w tym zakresie. Na świecie stosowane są różne rozwiązania. Niemcy mają system płatny, czasowy i pakietowy, w zależności od landu. Czesi podobnie, ale już Słowacy mają system bezpłatny. Sądzę, że nasz kraj stać na utrzymanie bezpłatnego systemu. Z opłatami wiąże się chociażby konieczność zbudowania drugiego systemu do ich pobierania i rozliczania, trzeba stworzyć procedury, całą tę biurokrację. Nie wiem, czy ASG-EUPOS by na to zarobiła. Ale jeżeli ktoś chciałby na jakimś obszarze zageścić sieć własnymi stacjami, by podnieść jakość danych (np. dla pozycjonowania we wszystkich serwisach z tą samą dokładnością), to za włączenie nowych stacji do ASG-EUPOS powinien płacić.

Śląska ASG-PL przestała funkcjonować, ale wciąż działa sieć małopolska.

Tak, śląska ASG-PL w całości została przejęta przez GUGiK. Natomiast z województwem małopolskim GUGiK podpisał porozumienie o wymianie danych. Tam system zbudowano podobnie jak ASG-

-EUPOS za unijne pieniądze. Musi więc funkcjonować przynajmniej w okresie podtrzymania wyników projektu. To była lokalna inicjatywa, podobnie jak w województwie mazowieckim. Chociaż w tym ostatnim przypadku nie zbudowano nowej infrastruktury centrum zarządzającego jak w Małopolsce. Została założona nowa stacja w Nowym Dworze Mazowieckim, a istniejące stacje były tylko doposażone. GUGiK włączył te stacje do systemu ASG-EUPOS.

Obecnie kompletowana jest załoga do Centrum Zarządzającego w Warszawie.

Docelowo jego obsada będzie liczyła około 10 osób. Kiedy zaczynaliśmy, oprócz budowy systemu najważniejsze było stworzenie zespołu, który tę robotę dalej pociągnie. Zostali zatrudnieni specjaliści od technologii satelitarnych GNSS, geodeci i informatycy (głównie sieciowcy). Z zespołu ASG-PL w Katowicach straciliśmy geodetów, chociaż są potrzebni, żeby wspomóc użytkowników-geodetów przy korzystaniu z systemu. I geodety do Katowic właśnie poszukujemy.

Spodziewa się pan, że wykonawcy geodezyjni szybko przekonają się do korzystania z systemu?

Ostatnio byłem na spotkaniu z okazji 25-lecia swojej matury w technikum geodezyjnym. Spośród obecnych tam kolegów i koleżanek nikt nie zapytał mnie o to, czym jest ASG-EUPOS lub jak z niej korzystać. Stawiali trudniejsze pytania: jaki odbiornik kupić?

Rozmawiał JERZY PRZYWARA

REKLAMA

JAVAD

PERFEKCYJNA TECHNOLOGIA, REWOLUCYJNA CENA!

- Najwięcej kanałów - 216 dla GPS, Glonass, Galileo, SBAS, Compass/Beidou
- Najlżejszy na rynku - waga tylko 1 kg, wymiary 16x16 cm
- Najdłuższy czas pracy - bateria na 20 godzin
- Specjalne funkcje dla ASG-EUPOS: dwie karty SIM, moduł GPRS i WiFi
- Technologia dr Javada Ashjaee - twórcy produktów większości wiodących firm dostarczających rozwiązania GPS



Promocja na otwarcie ASG-EUPOS,
odbiornik TRIUMPH-1 G2T od

39 900 PLN

INS
INTERNATIONAL

ul. Leśna 24
32-080 Zabierzów
tel.: 012 258 31 50
www.ins-i.eu